



Maturité gymnasiale

Session 2018

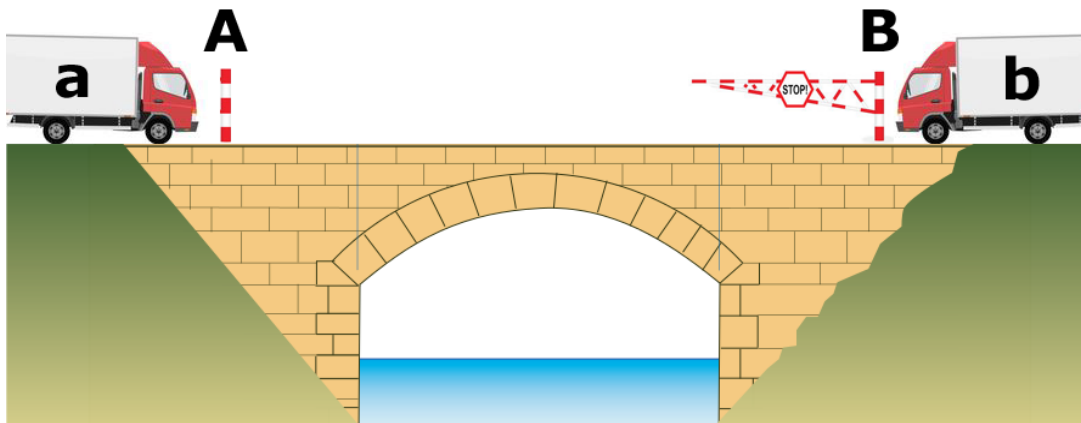
EXAMEN DE L'OPTION COMPLÉMENTAIRE INFORMATIQUE

Informations et consignes :

- Temps à disposition : 3 heures.
- Aucun document n'est autorisé.
- Calculatrice non programmable autorisée.
- Le nombre de points est indiqué pour chacun des cinq problèmes. Il y a 100 points au total.
- Vous devez écrire proprement au stylo ou à l'encre. La présentation est prise en compte pour la note.
- Utilisez une feuille par problème.
- Écrivez votre nom sur chaque feuille.
- Faites une marge de 2 cm à gauche.
- Rendez tous vos documents, y compris la donnée.

Problème 1 : système logique (20 points)

Un pont peut supporter 10 tonnes au maximum. La route menant au pont est strictement interdite aux véhicules de plus de 10 tonnes. À chaque extrémité du pont se trouve une barrière et une bascule pour mesurer le poids (a ou b) des véhicules.



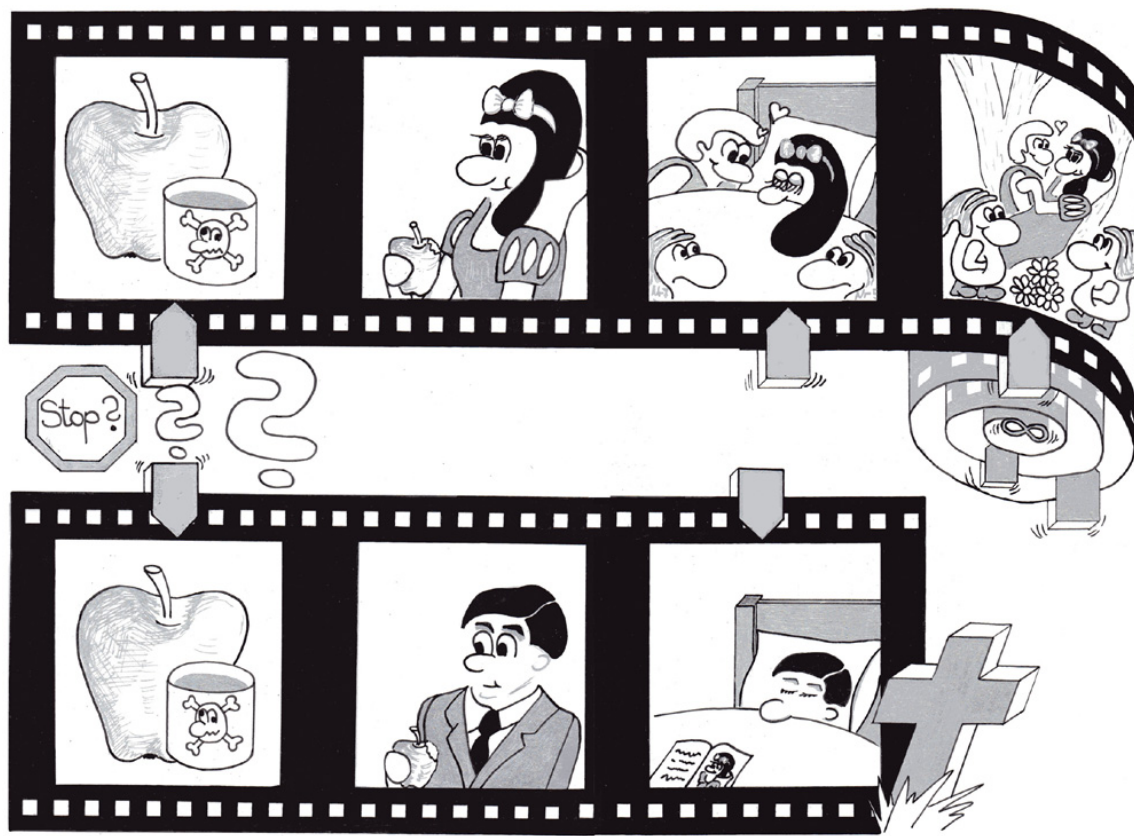
1. Si un seul véhicule attend devant le pont, la barrière devant lui (A ou B) s'ouvre. Sinon :
2. Si $a + b \leq 10$ tonnes, les barrières A et B s'ouvrent.
3. Si $a + b > 10$ tonnes, seule la barrière correspondant au véhicule le plus léger s'ouvre. L'autre véhicule attend que le premier ait franchi le pont, puis le protocole d'ouverture des barrières recommence à l'étape 1.
4. Si $a = b$, la barrière A s'ouvre en priorité.

Indication : a et b n'étant pas des variables binaires, il convient de créer deux variables binaires x et y et de reformuler l'énoncé du problème.

- a) Écrivez la table de vérité pour l'ouverture des barrières A et B .
- b) Donnez les équations logiques pour l'ouverture des barrières A et B .
- c) Dessinez le circuit logique déterminant l'ouverture des barrières.

Problème 2 : histoire (10 points)

Que vous évoque le strip ci-dessous ? À qui et à quoi fait-il référence ? Observez bien tous les détails et donnez des mots-clés sans développer vos réponses.



Dessin de Claire Wenandy, 1^{er} prix ex æquo du concours « Bulles au Carré » 2012

Problème 3 : base de données (25 points)

Un revendeur de jeux vidéos souhaite informatiser sa gestion. La base de données a les caractéristiques suivantes :

1. Un **jeu vidéo** est conçu par une firme, est identifié par un numéro unique au sein d'une firme et décrit par son nom et sa date de création.
2. Une **firme** est identifiée par son nom et décrite par l'adresse de son siège social.
3. Un jeu vidéo fonctionne sur un ou plusieurs **systèmes d'exploitation** (OS) qui sont identifiés par un nom et un numéro de version et décrits par la firme qui a conçu ce système. Si un jeu fonctionne sur plusieurs OS, on différenciera les différentes versions.
4. Un **client** est identifié par une adresse e-mail et décrit par son nom et son prénom.
5. Un client peut évaluer un jeu auquel il a joué, et on conserve le nombre de parties.

- a) Dessinez un diagramme entités-relations conforme à la description ci-dessus.
- b) Effectuez la conversion de ce diagramme vers le modèle relationnel.

Problème 4 : Python 3 (20 points)

a) Écrivez précisément ce que ce programme Python 3 va afficher à l'écran.

```
def fact(n):
    print("fact a été appelée avec n = " + str(n))
    if n == 1:
        return 1
    else:
        res = n * fact(n-1)
        print("résultat intermédiaire pour ", n, " * fact(", n-1, "): ", res)
        return res

print(fact(5))
```

b) Écrivez en Python 3 une fonction `fact(n)` non récursive, qui donne comme résultat la factorielle de n .

Problème 5 : algorithmique (25 points)

Décrivez, en français, et de la manière la plus claire possible, un algorithme efficace permettant de produire une carte de lotto (voir l'exemple ci-dessous, avec en rouge les numéros des colonnes).

0	1	2	3	4	5	6	7	8
2		23		43	51			81
	16	24		48		61	77	
4	19		38			64		88

On laissera de côté l'aspect graphique. On veut comme résultat trois listes de cinq numéros, qui correspondront aux trois lignes de la carte.

Dans l'exemple ci-dessus : {2, 23, 43, 51, 81}, {16, 24, 48, 61, 77}, {4, 19, 38, 64, 88}.

Cahier des charges

- Chaque carte contient 9 colonnes et 3 lignes.
- Il y a sur la carte 15 numéros différents choisis parmi les nombres de 1 à 90.
- Chaque ligne contient 5 numéros (et donc 4 espaces vides).
- Il y a toujours au moins un numéro par colonne.
- Il peut y avoir 3 numéros dans une colonne, mais cela ne doit arriver que dans une colonne au plus.
- La colonne 0 contient les numéros de 1 à 9 (9 possibilités).
- La colonne 1 contient les numéros de 10 à 19 (10 possibilités).
- La colonne 2 contient les numéros de 20 à 29 (10 possibilités).
- ...
- La colonne 7 contient les numéros de 70 à 79 (10 possibilités).
- La colonne 8 contient les numéros de 80 à 90 (11 possibilités).